Manual de instruções

pt

Regulador digital de marcha da banda DRS, VPS, SRS, WSS

Regulação com uma ou duas câmaras de acordo com a aresta da banda, centro da banda

1.	Função	3
2.	Montagem	7
3.	Instalação	8
4.	Editor de configuração	9
5.	Colocação em funcionamento com DC 55..	11
6.	Operação com o aparelho de comando DO 10..	15
7.	Optimização	17
8.	Manutenção	19
9.	Dados técnicos	19

	Descrições dos componentes:	
	Câmara	B
	Actuador	D
	Aparelhos de comando	H
	Interface digital (opcional)	I
	CAN-Bus, bus serial e editor de configuração	V
	Manual de serviço	W
	Listas de peças de reposição	X
	Listas de parâmetros	Y
	Esquemas de ligações	Z

ANL--228515-PT-01

Explicação do símbolo

➜ Indica atividades em execução

Indica informações e instruções importantes

Encontra-te antes das partes de texto que devem ser observadas especialmente, para garantir um funcionamento seguro do regulador de marcha da banda.

Estrutura do manual de instruções

O manual de instruções do regulador de marcha da banda E+L é composto pela descrição sobreordinada da descrição da unidade (A), pelas diversas descrições dos componentes (B, C, ... W), pelas listas de peças de reposição (X), pelas listas de parâmetros (Y) e pelos esquemas eléctricos (Z).

Proceda em conformidade com as instruções do manual de instruções. O manual de instruções contém a descrição de todos os passos de trabalho importantes. Caso necessário, remete-se para as descrições específicas.

No esquema eléctrico de bloco, encontra uma representação esquemática da sua unidade. No caso dos reguladores de marcha da banda projectados pela E+L, o esquema eléctrico de bloco também inclui ajustes de endereço.

Encontra a explicação sobre os diversos parâmetros de configuração nas listas de parâmetros. No capítulo A.4 "Editor de configuração" pode consultar a forma como verifica/altera os parâmetros.

Vista geral de tipos

O manual de instruções é válido para o regulador de marcha da banda com os seguintes actuadores:

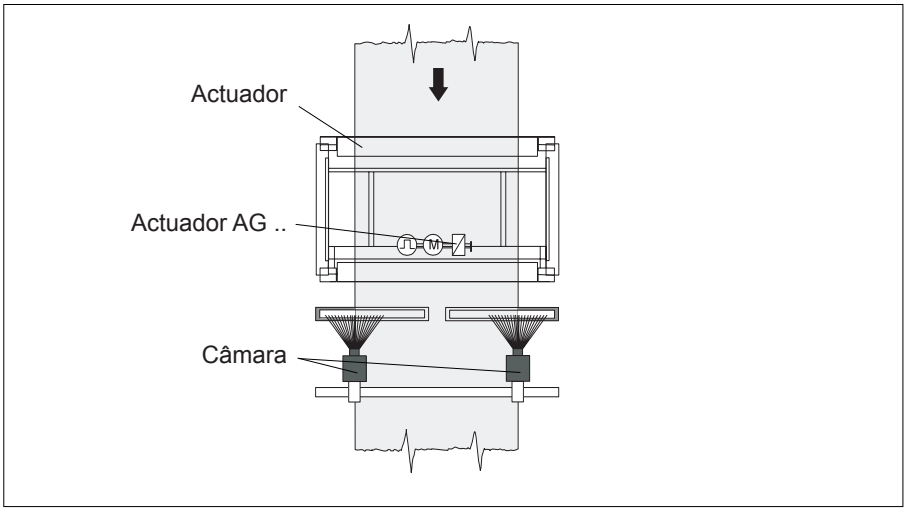
- Suporte rotativo DR
- Cilindro deslizante e oscilante SR
- Barra de inversão VP
- Estação de enrolamento WS

1. Função

1.1 Tarefa

O regulador de marcha dos produtos posiciona a banda em decurso de acordo com a aresta da banda ou o centro da banda. O mesmo corrige os desvios da posição nominal e evita assim o desvio lateral. É possível a alteração da banda na área de actuação do actuador e a medição da largura da banda.

1.2 Estrutura



Exemplo: regulador de marcha dos produtos DRS com suporte rotativo e câmaras

O regulador de marcha dos produtos é composto pelos seguintes componentes:

- uma ou duas câmaras para a detecção do valor real da posição
- um actuador (suporte rotativo, barra de inversão, cilindro deslizante e oscilante, estação de enrolamento) com actuador e um sensor de referência
- um regulador digital DC .. ou SE .. .

Opcional

- Aparelho de comando DO 10..
- Indicação remota DO 002. Função da medição da largura
- Indicação remota DO 002. Função de alteração
- Aparelho de comando para transferência da banda RE ..
- Interface digital DI .. (p.ex. CAN-SPS, CAN-ARCNET, CAN-INTERBUS)

1.3 Procedimento

Para introduzir a banda, posicionar o actuador na posição central. Se a banda estiver introduzida, comutar o regulador da marcha dos produtos para o tipo de funcionamento "Automático". Se o contacto do bloqueio do regulador estiver libertado, é regulada a marcha da banda.

1.3.1 Condução de acordo com uma aresta da banda (guia de arestas em conformidade com a linha, ranhura, etc.)

Uma câmara apalpa a posição da aresta da banda (linha, ranhura, etc.). Se a aresta da banda divergir da sua posição nominal a câmara transmite o tamanho e o sentido do desvio ao aparelho de regulação digital para fins de avaliação. Graças ao actuador, o regulador de posições garante uma correcção da aresta da banda de volta para a posição nominal, ver esquema de regulação. A posição nominal da aresta da banda está situada dentro da área de detecção da câmara e pode ser arbitrariamente definida (ver capítulo "Operação").

1.3.2 Condução de acordo com o centro da banda (guia central de acordo com linhas, ranhuras etc.)

Uma ou duas câmaras apalpam a posição das arestas da banda (linhas, ranhuras, etc.). A partir das posições de arestas determinadas, o regulador calcula a posição do centro da aresta. Se o centro da banda divergir da sua posição nominal, as câmaras transmitem o tamanho e o sentido do desvio ao aparelho de regulação digital para fins de avaliação. Graças ao actuador, o regulador de posições garante uma correcção do centro da banda de volta para a posição nominal, ver esquema de regulação. A posição nominal do centro da banda está situada dentro da área de detecção das câmaras e pode ser arbitrariamente definida (ver capítulo "Operação").

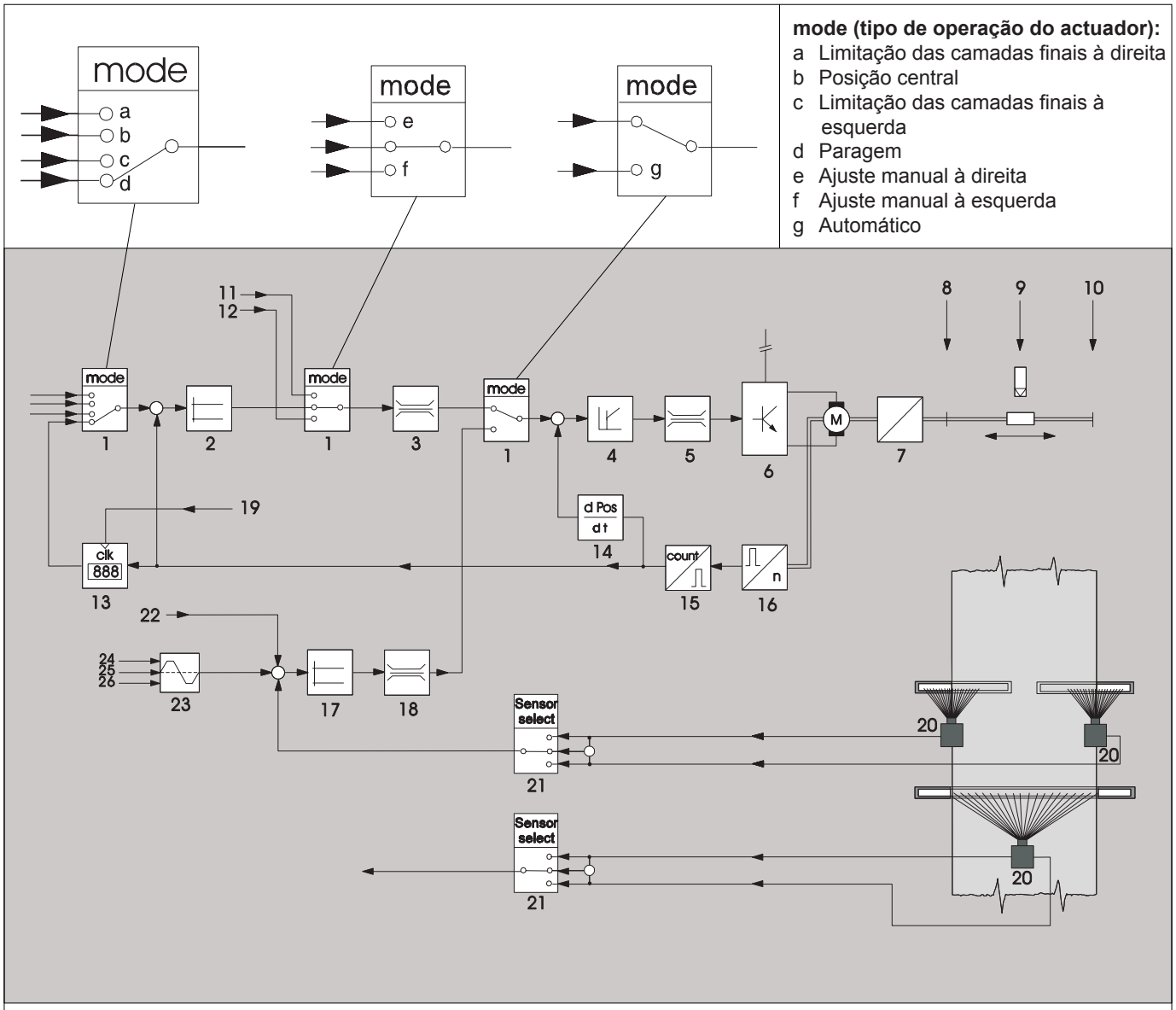
1.3.3 Medição da largura

Uma ou duas câmaras apalpam a posição das arestas da banda. A partir das posições de arestas determinadas, o regulador calcula a largura da banda que é exibida na indicação remota DO 002. Função de medição da largura.

1.3.4 Alterar

Com a função de alteração, a banda é deslocada para a esquerda/direita em torno da posição nominal. Com a indicação remota DO 002. Função de alteração ou mediante parâmetros de setup é possível ajustar o tempo de alteração ou o curso de alteração. Durante a alteração dependente do percurso, o tempo de alteração é predefinido por parte do cliente (regulação da estação de enrolamento). Durante a alteração, a banda continua a ser regulada.

1.3.5 Esquema de regulação



mode (tipo de operação do actuador):

a Limitação das camadas finais à direita
b Posição central
c Limitação das camadas finais à esquerda
d Paragem
e Ajuste manual à direita
f Ajuste manual à esquerda
g Automático

Explicação de desenhos para o esquema de regulação

1 Tipo de operação (ver mode)
2 Regulador de posições do actuador (p.ex. suporte rotativo)
3 Velocidade actuadora máx. ajustável em modo manual
4 Regulador de velocidade
5 Limitação de corrente ajustável
6 Nível final de potência com regulador de corrente
7 Transmissão com fuso
8 Posição final à direita
9 Posição central
10 Posição final à esquerda
11 Regulação à direita
12 Regulação à esquerda
13 Memória de posição real (actuador)
14 Detecção do valor real da velocidade
15 Contador
16 Sensor de incrementos
17 Regulador de posições da banda
18 Velocidade actuadora máx. ajustável em modo automático
19 Comando de gravação em caso de paragem
20 Câmara
21 Selecção de sensores (câmara à direita / câmara à esquerda / ambas as câmaras para guia central
22 Transferência externa da banda
23 Gerador de alterações
24 Frequência de alterações
25 Amplitude de alterações
26 Modo de alterações

2. Montagem

! Respeite as disposições de segurança e para a prevenção de acidentes localmente em vigor e habituais na indústria!

2.1 Actuador

➜ Montar o actuador de acordo com a descrição em anexo. Consultar também a folha de medições ou o desenho de planeamento.

2.2 Sensor de referência (sensor de posição central)

No suporte rotativo DR e no cilindro deslizante e oscilante SR, o sensor de referência
já está montado de fábrica. Nas barras de inversão e estações de enrolamento, consultar a respectiva descrição, bem como a folha de medições ou o desenho de planeamento.

Ao deslocar o actuador para fora, o sensor de referência deve libertar-se a partir do centro do percurso de actuação.

2.3 Sensores

Os sensores já estão montados no actuador (apoio de actuação). Em casos excepcionais, consultar a descrição do sensor, bem como a descrição do actuador, capítulo "Instruções de aplicação".

2.4 Apoio de actuação (opcional)

O apoio de actuação já está montado no actuador. Em casos excepcionais, consultar a descrição do apoio de actuação. O apoio de actuação deve ser montado de forma a que os sensores fiquem colocados logo a seguir ao actuador, consultar também a descrição do actuador, capítulo "Instruções de aplicação".

2.5 Regulador digital

O regulador digital está previsto para uma montagem num armário de distribuição.

O comprimento das linhas de ligação do actuador ao aparelho digital de regulação deve ser de, no máximo, 10 m.

Se a linha do motor for instalada de modo isolado e separado, é possível alterar o comprimento máximo da linha após consulta da E+L.

2.6 Aparelhos de comando (opcionais)

➜ Se possível, montar os aparelhos de comando no alcance visual em relação ao actuador (apoio de actuação).

3. Instalação

! Respeite as disposições de segurança e para a prevenção de acidentes localmente em vigor e habituais na indústria!

➜ Ligar as linhas eléctricas de acordo com o esquema eléctrico fornecido juntamente.

3.1 Sensor

➜ Ver descrição do sensor.

3.2 Apoio de actuação (opcional)

➜ Ver descrição do apoio de actuação.

3.3 Entrada digital do bloqueio do regulador

A entrada digital do bloqueio do regulador pode ser utilizada como contacto de desbloqueio para o modo automático (ver esquema eléctrico em anexo).

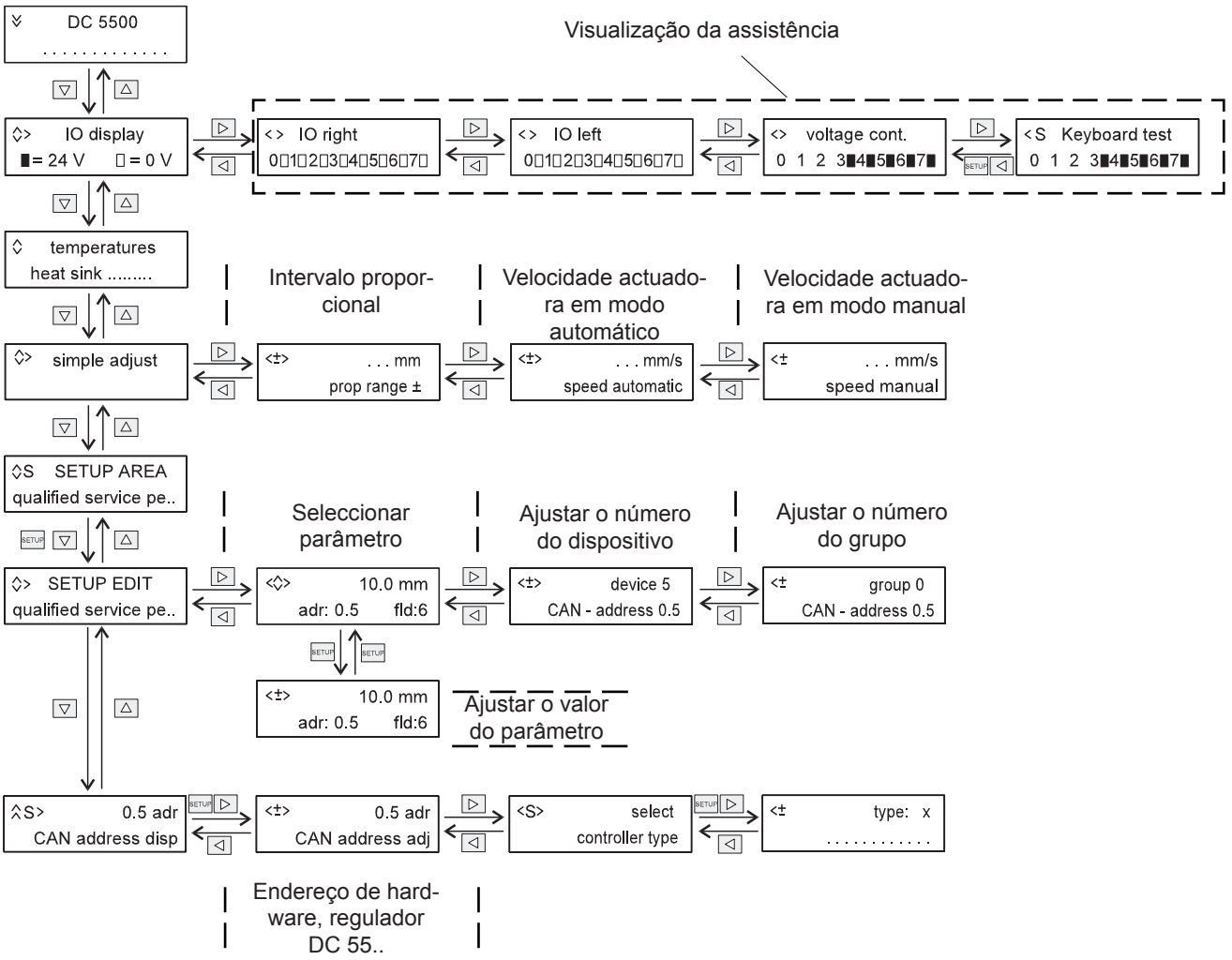
Se o contacto de desbloqueio for utilizado para o modo automático, poderá ser configurado de qualquer forma, p. ex., como:

- interruptor manual (interruptor ON/OFF);
- barreira fotoeléctrica (detecção da banda);
- interruptor dependente da velocidade (v>min);
- ou contacto da máquina (accionamento mecânico no início da produção).

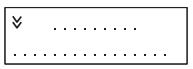
4. Editor de configuração

No modo de configuração é possível exibir parâmetros e alterá-los parcialmente. No modo de configuração, o teclado permite chegar ao regulador DC 55.. .

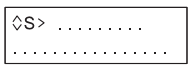
Operação principal no modo de configuração no DC 55..



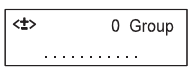
No canto superior esquerdo da indicação no visor, símbolos de seta mostram que teclas podem ser premidas.



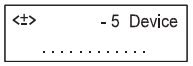
- Uma seta dupla representa o início ou o fim da indicação do menu no sentido vertical.



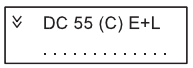
- Se surgir um "S" antes de um símbolo de seta, deve primeiro premir-se a tecla SETUP e, adicionalmente, a tecla de seta para ir no sentido indicado.



- Se existir um "±" entre as setas, o valor apresentado pode ser alterado com as teclas △ ▽.



- Se surgir um menos antes do valor ao introduzir um endereço CAN, significa que não existe qualquer aparelho com este endereço.



- Depois de concluir os ajustes, mudar novamente para a janela inicial.

5. Colocação em funcionamento com DC 55..

! Durante a colocação em funcionamento ou o funcionamento, não deve estar ninguém na zona de perigo do regulador de marcha da banda. Respeite as disposições de segurança localmente em vigor e habituais na indústria.

A colocação em funcionamento do regulador de marcha da banda deve ser efectuada sem banda.
Os significados de cada símbolo de operação estão documentados nas respectivas descrições dos aparelhos de comando.

➜ Verificar a exactidão das linhas de ligação individuais.

➜ Colocar todos os aparelhos do regulador de marcha da banda em tensão de serviço.

➜ Verificar as ligações CAN-Bus. Os díodos luminosos das ligações CAN-Bus no regulador de marcha da banda e dos aparelhos de comando acendem-se a verde, ou seja, estão operacionais. Se um díodo luminoso se acender a vermelho, significa que existe uma falha nesta ligação CAN. Verificar o aparelho e a cablagem CAN.

➜ Posicionar a câmara e verificar o sinal da câmara, eventualmente ajustar (p. ex., calibrar a câmara, etc.), ver descrição da câmara.

Em caso de interligação de dois ou vários reguladores digitais, durante a colocação em funcionamento, devem efectuar-se os seguintes passos de trabalho isoladamente para cada regulador. O respectivo circuito do regulador é seleccionado com a operação múltipla DO 0022 ou através da introdução do respectivo grupo.

Antes de se efectuar uma alteração de um valor de parâmetro, deve controlar-se se o endereço do aparelho indicado "adr: X.X" coincide com o aparelho.

<◇> 10.0 mm
adr: X.X fld:6

5.1 Marcha de inicialização do actuador

➜ Seleccionar o modo de operação Posição central.

➜ Colocar a transferência da banda em 0.

➜ Seleccionar o parâmetro 3 e introduzir o valor de parâmetro 10.

➜ Seleccionar o parâmetro 4, a alteração do parâmetro permite activar a marcha de inicialização.

5.2 Verificar a posição central

➜ Seleccionar o modo de operação Posição central.

O actuador posiciona-se sobre o centro da máquina ajustado. Se o centro da máquina ajustado divergir do centro da máquina definido pelo cliente, deve proceder-se do seguinte modo:

➜ Seleccionar o parâmetro 22 e alterar o valor de parâmetro até a posição central estar correcta. Qualquer alteração do valor de parâmetro é efectuada imediatamente pelo actuador.

5.3 Velocidade actuadora no modo manual

A velocidade actuadora no modo manual pode ser ajustada em níveis de velocidade de 1 mm/s. De fábrica, está ajustada uma velocidade actuadora de 5 mm/s. Se for necessário corrigir este ajuste, o ajuste pode ser alterado directamente no nível "simple adjust", campo "speed manual" (ver A.3 Editor de configuração).

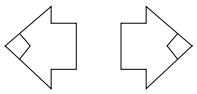
5.4 Sentido de actuação do actuador

➜ Verificar o sentido de actuação do actuador. Se o sentido de actuação do actuador estiver errado, inverter o sentido de actuação do seguinte modo.

➜ Seleccionar o parâmetro 19 e alterar o valor de parâmetro indicado (0 ou 1).

➜ Efectuar a marcha de inicialização do actuador (capítulo 5.1).

5.5 Aparelho de comando DO .... (opcional)



➜ Se estiver presente um aparelho de comando DO ...., o sentido de marcha real da banda deve coincidir com o sentido de marcha indicado da banda. Se a indicação **não** coincidir, proceder do seguinte modo:

➜ Introduzir o número do dispositivo e do grupo do aparelho de comando.

➜ Seleccionar o parâmetro 6 e alterar o valor de parâmetro indicado (0 ou 1).

5.6 Offset para indicação remota DO 002. Função medição da largura (opcional)

A indicação remota DO 002. Função medição da largura indica a largura da banda. Se a indicação não coincidir com a largura da banda, calibrar a indicação do seguinte modo (efectuar a calibração apenas se forem utilizadas duas câmaras):

➜ Introduzir a banda no regulador de marcha da banda e medir a largura da banda.

➜ Consultar o valor na indicação no DO 002.. O valor indicado deve ser subtraído ao valor real da largura da banda.
Exemplo: o valor real da largura da banda corresponde a 400 mm, a indicação apresenta um valor de 326.
400 - 326 = **74**.

326

➜ Introduzir o número do dispositivo e do grupo da indicação remota DO 002..

145

➜ Seleccionar o parâmetro 8 e consultar o valor de parâmetro indicado, p. ex., 145. O **novo** valor de parâmetro é composto pelo valor indicado + valor calculado = novo valor de parâmetro (145 + 74 = **219**).

219

➜ A tecla Aumentar valor ou Reduzir valor permite introduzir o valor de parâmetro calculado (219).

5.7 Ajustar a oscilação

➜ Seleccionar o parâmetro 11 e introduzir a oscilação desejada.

A introdução depende do aparelho de comando:

DI .... / DO 002. / DO 01..	Introdução: 0
DO 10..	Introdução: 1, 2, 3
NT 5...	Introdução: 2, 3

0 = A oscilação é comutada para o modo automático através da indicação remota DO 002. ou do aparelho de comando DO 01.. ou da interface digital DI .... (código de comando).
1 = A oscilação é comutada para o modo automático através da tecla Automático.
2 = Oscilação sempre desligada.
3 = No modo automático, a oscilação está sempre ligada. Não é possível efectuar uma regulação sem oscilação!

5.8 Ajustar os valores de oscilação

➜ Seleccionar o parâmetro 10 e introduzir o percurso de oscilação pretendido. O percurso de oscilação pode ser ajustado gradualmente com um percurso rectangular (introdução 10) até um percurso triangular (introdução 90).

A indicação remota DO 002. permite ajustar os valores de oscilação (curso, tempo de oscilação) directamente durante a operação. Sem indicação remota DO 002.., os valores de oscilação devem ser ajustados do seguinte modo:

➜ Seleccionar o parâmetro 8 e introduzir o curso de oscilação pretendido.

Com sensores fixos (posicionamento manual), o curso de oscilação deve ser de, no máximo, 2/3 da área de medição!

➜ Seleccionar o parâmetro 9 e introduzir o tempo de oscilação pretendido.

O regulador de marcha da banda está agora operacional.

O regulador de marcha da banda foi ajustado e testado pela E+L. Na maioria dos casos, obtém-se um bom resultado com este ajuste. Caso isto não aconteça, é possível optimizar vários ajustes, ver capítulo "Optimização".

A colocação em funcionamento fica assim concluída.

6. Operação com o aparelho de comando DO 10..

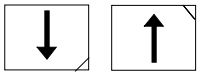
! Introduzir a banda apenas com o regulador de marcha da banda desligado e com a máquina de produção desligada. Perigo de lesão!

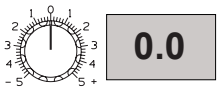
Em caso de interligação de dois ou vários reguladores digitais, antes da operação, é preciso seleccionar cada circuito de regulação individual com a operação múltipla DO 0022 para o qual a seguinte sequência de operação deve ser válida.

Durante a operação, as câmaras virtuais devem ser tratadas como se existissem fisicamente. Deste modo, p. ex., na condução central, devem ser seleccionadas duas câmaras.

➜ **Libertar a tensão de serviço do regulador de marcha da banda**
A indicação da tensão de serviço acende-se.

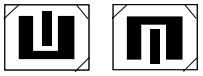
➜ **Seleccionar a posição central** (regulador de marcha da banda deslig.)
Antes da introdução de uma nova banda, colocar sempre primeiro o actuador no modo "Posição central".





➜ **Colocar a transferência da banda em "0"**
Colocar a transferência da banda no aparelho de comando DO 10.. em "0" (ao mesmo tempo, premir ambas as teclas Transferência da banda/Ajuste manual). Rodar a transferência da banda no aparelho de comando RE 17.. (se existente) até surgir a indicação digital 0.0.

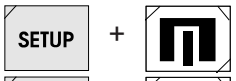
➜ **Introduzir a banda**



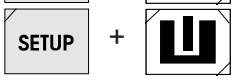
➜ **Seleccionar o sensor direito, esquerdo ou ambos os sensores** (aresta direita da banda, aresta esquerda da banda, centro da banda)

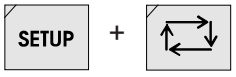
➜ **Guardar a posição nominal como se segue (se necessário):**

- Posicionar a banda na posição pretendida.



- **Condução após uma aresta** (linha, ranhura, etc.): premindo a tecla Setup e, adicionalmente, a tecla de sensor seleccionada (direita/esquerda), a imagem da câmara existente no momento (posição real da banda) é guardada como posição nominal.



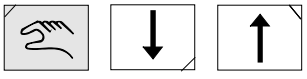


- **Condução após o centro da banda** (linha, ranhura, etc.): premindo a tecla Setup e, adicionalmente, a tecla Automático, a imagem da câmara existente no momento (posição real da banda) é guardada como posição nominal.

A posição nominal guardada permanece guardada até ser memorizada uma nova posição nominal.

➜ **Ajustar o modo de operação**

- Posição central: o actuador é colocado na posição central memorizada.

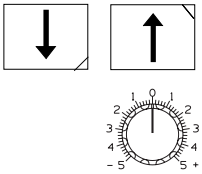


- Modo manual: o actuador pode ser posicionado na posição pretendida por meio das teclas "Transferência da banda/ajuste manual“.

- Modo automático: se o contacto do bloqueio do regulador **não** estiver ligado, o regulador de marcha da banda comuta imediata-

mente para o modo automático.
No modo automático, é possível ajustar uma transferência da banda com o aparelho de comando RE 17.. ou com as teclas "Transferência da banda/ajuste manual".

➜ **Iniciar a máquina de produção**
Se o contacto Bloqueio do regulador for ligado, o regulador de marcha da banda só entra no modo automático após o desbloqueio através do contacto Bloqueio do regulador.

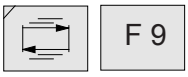


➜ **Ajustar a transferência da banda**
No modo automático, é possível ajustar uma transferência da banda dentro da gama de medição do sensor com as teclas Transferência da banda/ajuste manual. Se o aparelho de comando RE 17.. estiver presente, só é possível ajustar uma transferência da banda com o aparelho de comando RE 17.., as teclas Transferência da banda/ajuste manual no DO 10.. estão sem função.

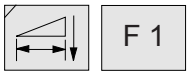
➜ **Seleccionar Oscilação**

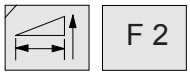
A operação seguinte depende do valor que foi introduzido no parâmetro 32 durante a colocação em funcionamento.

Introdução 0 ou 4 (operação com DO 002. Função Oscilação):



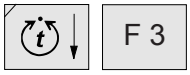
➜ A oscilação é comutada para o modo automático com a indicação remota DO 002. Função oscilação, premindo a tecla Oscilação/F 9. Premir novamente a tecla Oscilação/F 9 volta a desligar a oscilação.

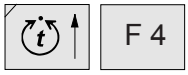




➜ As teclas Diminuir curso de oscilação/F 1 ou Aumentar curso de oscilação/F 2 permitem alterar o curso de oscilação.

O curso de oscilação não deve ser ajustado para um valor superior à área de actuação do actuador!





➜ As teclas Diminuir tempo de oscilação/F 3 ou Aumentar tempo de oscilação/F 4 permitem alterar o tempo de oscilação.

Introdução 1 ou 5 (operação com DO 10..):

➜ A oscilação é comutada para o modo automático, premindo a tecla Modo automático. Premir novamente a tecla Automático permite voltar a desligar a oscilação.

Introdução 3 ou 7 (operação com DO 10..):

A oscilação está sempre ligada no modo automático, um modo automático sem oscilação não é possível.

7. Optimização

7.1 Análise prévia para a optimização

O regulador de marcha da banda está ajustado de forma ideal se, após o desbloqueio do regulador de marcha da banda em modo automático, o valor real da posição da banda se ajustar rapidamente ao valor nominal da posição, sem sobreoscilação (se o valor for igual). O tempo depende do intervalo proporcional e da velocidade actuadora.

O objectivo da optimização é manter a diferença de regulação (diferença entre valor nominal e real) o mais reduzida possível em todas as situações de operação.

O editor de configuração permite determinar a sensibilidade (também designada por factor de transmissão G ou reforço proporcional V_P; consultar a figura seguinte) nos parâmetros "Intervalo proporcional" e "Velocidade actuadora".

Exemplos: intervalo proporcional e velocidade actuadora do regulador

Exemplo:
Erro absoluto 1 mm
Velocidade actuadora máx. 30 mm/s
Intervalo proporcional 2 mm

Sensibilidade ou factor de transmissão G (1/s)

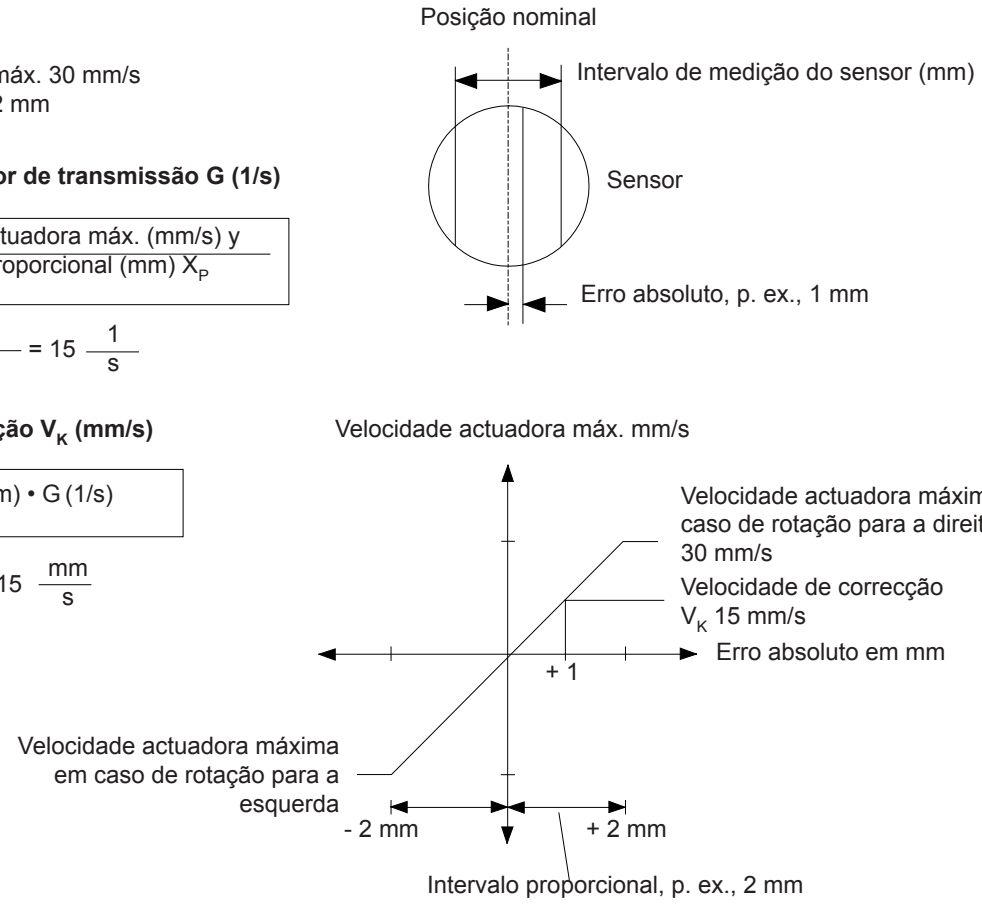
$$G = \frac{\text{Velocidade actuadora máx. (mm/s) y}}{\text{Intervalo proporcional (mm) } X_P}$$

$$G = \frac{30\ (mm/s)}{2\ (mm)} = 15\ \frac{1}{s}$$

Velocidade de correcção V_K (mm/s)

$$V_K = \text{erro absoluto (mm)} \bullet G\ (1/s)$$

$$V_K = 1\ mm \bullet 15\ \frac{1}{s} = 15\ \frac{mm}{s}$$


Posição nominal
Intervalo de medição do sensor (mm)
Sensor
Erro absoluto, p. ex., 1 mm
Velocidade actuadora máx. mm/s
Velocidade actuadora máxima em caso de rotação para a direita, p. ex., 30 mm/s
Velocidade de correcção V_K 15 mm/s
Erro absoluto em mm
+ 1
Velocidade actuadora máxima em caso de rotação para a esquerda
- 2 mm
+ 2 mm
Intervalo proporcional, p. ex., 2 mm

7.2 Optimização do regulador de marcha da banda

Uma alteração de parâmetros é realizada no regular digital DC 55...

Apenas podem ser ajustados os seguintes parâmetros:

Número do parâmetro	Valor do parâmetro
.1.3.	Intervalo proporcional do regulador Deslocamento da banda em mm, em que o actuador se movimenta com a velocidade actuadora máx. ajustada
.2.6.	Velocidade actuadora no modo automático

7.3 Intervalo proporcional (parâmetro 13)

O parâmetro Intervalo proporcional permite determinar indirectamente o reforço e, logo, a sensibilidade. Quanto menor for o intervalo proporcional ajustado, maior será a sensibilidade do regulador de marcha da banda. Recomendamos uma redução muito gradual do intervalo proporcional.

O intervalo proporcional deve ser reduzido até a banda começar a oscilar. Em seguida, voltar a aumentar o intervalo proporcional até deixar de se observar uma oscilação.

Em caso de forte sobreoscilação ou em caso de resultado insatisfatório
do regulador, deve alterar-se adicionalmente a velocidade actuadora.

7.4 Velocidade actuadora no modo automático (parâmetro 26)

Este parâmetro permite ajustar a velocidade actuadora máxima do actuador no modo automático. A velocidade actuadora deve ser ajustada no intervalo de velocidade de 1 mm/s até 120 mm/s.

Se a velocidade actuadora estiver ajustada de forma demasiado alta ou o intervalo proporcional do sensor for demasiado reduzido, o regulador de marcha da banda começa a oscilar.

7.5 Optimizar o intervalo proporcional e a velocidade actuadora

➜ Seleccionar o modo de operação Automático.

➜ O intervalo proporcional e a velocidade actuadora no modo automático podem ser alterados directamente no nível "simple adjust",
campo "prop range ±" / "speed automatic" (ver capítulo 4 Editor de configuração). Qualquer alteração do valor é realizada imediatamente.

8. Assistência

Os trabalhos de reparação e assistência só deverão ser executados com o regulador de largura e a máquina de produção desligados.

8.1 Sensor

➜ Vide descrição do sensor.

8.2 Suporte de regulação (opcional)

➜ Vide descrição do suporte de regulação .

8.3 Componente de regulação

➜ Vide descrição do componente de regulação.

8.4 Transformador (opcional)

➜ Vide descrição do transformador.

9. Dados técnicos

Os dados técnicos estão dependentes dos aparelhos utilizados, encontrando-se indicados nas respectivas descrições.

Reservam-se alterações técnicas.

Erhardt + Leimer GmbH
Postfach 10 15 40
D-86136 Augsburg
Telefon (0821) 24 35-0
Telefax (0821) 24 35-6 66
Internet http://www.erhardt-leimer.com
E-mail info@erhardt-leimer.com